

**УДК: 37.012.7****МЕТОДИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У СТУДЕНТІВ  
СПЕЦІАЛЬНОСТІ “БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ”***Горбунов Л.В., Андросук Д.Р., Звягінцева О.В.***Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”, м. Харків, Україна.**

**Вступ.** Нова реформа вищої освіти в Україні заснована на підготовці студентів на трьох рівнях: бакалаврів, магістрів і докторів філософії. Перші два мають статус освітній, а третій освітньо-науковий. Розвиток наукового світогляду у аспірантів засноване на культивуванні критичного мислення. Значимою проблемою навчання є необхідність застосування креативних форм мислення, які майже не розвиваються в технічних вищих навчальних закладах нашої країни [4].

Основний акцент системи освіти технічних спеціальностей, зокрема, спеціальності «Біотехнології та біоінженерія» побудований на розвитку мислення в форматі заданої концепції. Це призводить до нездатності студентів генерувати нові ідеї і, як наслідок, висувати оригінальні гіпотези при проведенні досліджень.

Розроблені в 70 – 80-х роках минулого століття ігрові методи навчання мають низький потенціал розвитку креативного мислення. Необхідною умовою критичного мислення, на нашу думку, є діалектичне єдність альтернативних форм креативного і концептуального мислення.

**Мета дослідження.** Метою нашої роботи є розробка методології розвитку критичного мислення у студентів-біотехнологів, представленої системою методів культивування наукового мислення.

**Методи дослідження.** В основу роботи покладені основні теоретичні методи дослідження розвитку креативного мислення ТРВЗ (теорія рішення винахідницьких задач) розроблені Генріхом Сауловичем Альтшуллером [1], Едвардом де Боно (мозковий штурм, 6 капелюхів) [2], Бахтияров О. Г. (активна свідомість, деконцентрація) [5], Стариков П. А. (технології творчості).

**Основні результати.** Запропонована методологія складається з трьох ступенів (таблиця 1), що відповідає рівням навчання у вищій школі. Перший ступінь спрямований на розвиток концептуального – понятійного мислення, що відповідає прийомам навчання загальним і спеціальним предметам на першому рівні – бакалавраті. Максимальна ефективність вивчення класичних – екстенсивних технологій проводиться при наявності прямого і зворотного зв'язку, що відповідає активній технології навчання [4].

Концептуальне мислення досить добре розвинене в технічних вищих навчальних закладах. Позитивним аспектом даної форми пізнання є послідовність і несуперечливість суджень, регламентованих законами формальної логіки. Недоліком даної форми мислення є нездатність студентами генерувати нові ідеї і, як наслідок, практично повна відсутність оригінальності суджень. Область мислення лімітується рамками вже пізнаного. При цьому в учнів виникає явна проблема подолання існуючих шаблонів судження. На даному етапі навчання формується фахівець як індивід, здатний вирішувати тільки стандартні завдання.

Критеріями оцінки нових знань і освоєних навичок є повнота і точність відтворення отриманої інформації, представлена в формальному вигляді на вторинних носіях – папері, магнітних дисках і т.д.

Таблиця 1. Структурна схема розвитку критичного мислення в технічному вищому навчальному закладі.

Рівень навчання	Досліджувані технології	Методи навчання	Вирішувані завдання	Типи мислення	Володіння
Бакалаврат	Екстенсивні	Активні	Стандартні	Концептуальне	Поняттями
Магістратура	Інтенсивні	Інтерактивні	Нестандартні	Креативне, концептуальне	Образами та поняттями
Аспірантура	Новітні	Дослідження	Наукові	Критичне	Математичними моделями

На другому ступені, при навчанні в магістратурі, основний акцент ставиться на вивчення інтенсивних технологій. Рекомендована технологія навчання – інтерактивна [4]. При цьому з'являється необхідність розвитку вміння вирішувати нестандартні завдання, а це під силу тільки особистості – носію світогляду. Рівень зрілості особистості визначається мірою її відповідальності за отриманий результат при вирішенні поставленого завдання. На жаль, більшість студентів, не справляючись з рішенням, переносять відповідальність на своє оточення, проявляючи явну соціоінфантильність. Як правило, у таких студентів ще не цілком розвинений системний світогляд про себе і навколишній світ.

Значимою проблемою навчання в магістратурі є необхідність застосування креативних форм мислення, які майже не розвиваються в технічних вищих навчальних закладах нашої країни. Розроблені ігрові методи навчання мають низький потенціал розвитку креативного мислення через відсутність методів роботи з первинним носієм інформації – ноосферою. Вихід за рамки розуму можливий при розумінні того, що носієм первинної інформації є наша свідомість. Тоді як вторинна інформація може бути структурована у формі мови, листа, образу і зберігатися на спеціальних інформаційних накопичувачах.

Особливість креативного мислення полягає в розвитку функцій, які виникають тільки тоді, коли відключається формально-логічне мислення. Постановка відкритих запитань ключ до розкриття уваги, прямий доступ до розуму. Вихід за межі вже відомого дає особливе відчуття у вигляді переживання одкровення. Дані стану визначають, як інсайт, інтуїція, дар наукового передбачення. Далі цей стан усвідомлюється у вигляді чуттєвих символів як образи, звуки та інші переживання. Отримані емоційні стани можна кодувати у вербальну форму у вигляді мови та письма спеціальними символами (літери, ноти, формули і т.д.). Рекомендовані методи культивування даного мислення: ТРВЗ (теорія рішення винахідницьких задач), мозковий штурм, 6 капелюхів, активна свідомість [1,2,5].

Для розвитку особистісних якостей магістра рекомендується паралельно розвивати альтернативні форми мислення – концептуальне і креативне. Концептуальне мислення дає можливість структурувати отриману інформацію у вигляді понять до рівня математичного абстрагування, а креативне витягувати первинну інформацію з глибин нашої свідомості у вигляді переживання образів для генерування нових гіпотез і проведення дослідження з метою отримання нових знань, технологій.

На третьому ступені навчання для аспірантів необхідно розвинути вміння структурувати інформацію про новітні технології в заданій предметній області. Робота з метабазами дає можливість застосовувати прийоми метааналізу. Основним методом навчання є системна діяльність самого аспіранта, його дослідження. Технологія навчання аспіранта – дослідження, спільне планування та проведення експерименту з науковим керівником.

На цьому ступені слід виховувати індивідуальність здатну визначати умови вирішення виявленої проблеми. Рівень зрілості індивідуальності визначається мірою складності, поставленої керівником і самостійно вирішуваної проблеми. Предметна область розвитку критичного мислення – вивчення новітніх технологій, знаходження проблем і способів їх вирішення.

Критичне мислення є основним інструментом наукового пізнання при навчанні в аспірантурі. Воно інтегрує в собі діалектичну єдність альтернативні форми креативного і концептуального мислення. Перехід від однієї форми до іншої проходить стрибком. Ключем для відкриття критичного мислення є здатність до тригерного (дискретного) переключення від креативного мислення до концептуального. Швидкість інформаційного метаболізму лімітується частотою перемикання альтернативних форм мислення чуттєво-образного та словесно-логічного. При цьому креативне мислення є основним інструментом розвитку *high tech* технологій, а концептуальне *high human*.

Відомо, що математичне моделювання є як метою, так і засобом проведення наукового дослідження. У біотехнології проведення комп'ютерного експерименту значимо підвищує відтворюваність і забезпечує умови порівнянності результатів, отриманих при різних умовах проведення біологічних дослідів. Це дає можливість багаторазово скоротити витрати при проведенні дослідження і вирішити біоетичну проблему необґрунтованого забою лабораторних тварин.

Рівень розвитку аспіранта можна оцінити по ширині спектра використовуваних методів від емпіричних до математичних. Узагальнення даних отриманих дослідно, за допомогою методів багатofакторного аналізу та оптимізації, дає можливість побудувати описові моделі. А вміння знаходити загальні закономірності досліджуваного явища в побудованих поверхнях відгуку і фазових портретах, дозволяє вибрати відповідні базові аналітичні моделі. Об'єднання описових і пояснювальних моделей дає можливість створити імітаційну модель, що забезпечує високу точність комп'ютерного експерименту і можливість пояснення механізмів досліджуваного явища.

При навчанні біотехнології в технічних ВНЗ нашої Батьківщини провідною проблемою є домінування концепції передачі системи знань, а не розвиток особистості. Більшість сучасних студентів відвідують інститути для отримання

дипломів, а не знань. Індивід навіть з розвиненим світовідчуттям, на відміну від особистості, не охоплений ентузіазмом, оскільки не має стратегічну мету у своєму житті. Виховати особистість можна культивуючи системний, науковий світогляд.

Матеріалістичне світорозуміння є першою сходинкою зародження особистості. Основний постулат, якого є положення: індивідуальна свідомість - розум є частина матеріального буття. Обсяг свідомості такої особистості обмежений межами технократичного (існуючого) і віртуального (уявного) розвитку. При цьому метою існування такої особистості є необхідність облагородження матеріального світу.

Подальше вдосконалення особистості можливо на другому ступені світорозуміння філософської системи об'єктивного ідеалізму. Особливістю даного рівня є більш загальне положення: розум, як прояв матеріального буття, є фрагментом абсолютної свідомості - розуму незалежного від часу і простору. Діапазон розвитку особистості визначаються наявністю волі творця (її вірою) і усвідомленням власної волі як співтворця, сенсом існування якої є послідовне наближення до абсолюту.

Перехід особистості до індивідуальності відбувається на третьому рівні - діалектичного світорозуміння філософської системи абсолютного ідеалізму. Індивідуальність на відміну від особистості є носієм власного світогляду. Особливістю даної парадигми є те, що індивідуальна свідомість подібно абсолютному може містити в собі безліч різних форм буття. Особистість складається з субособистостей, як абсолют з особистостей. Сон проявляє реальність переживань власних субособистостей, а неспання відображає ілюзорність сприйняття оточуючих особистостей. Спектр розвитку індивідуальності проявляється в усвідомленні відкритості світобудови (розумінні діалектики феноменології духу) єдності проявленого буття і його ілюзорної відособленості. Мета існування індивідуальності зводиться до самосвідомості Абсолютної ідеї (усвідомлення самодосконалості буття), а розуміння світобудови реалізується через об'єднання протиріч в усвідомленні [3].

**Висновки.** Запропонована нами методологія містить систему методів, що забезпечують оптимальні умови розвитку критичного мислення, якими є збалансований розвиток креативного і концептуального мислення: для інтенсифікації навчання в магістратурі технічних вузів рекомендується розвивати взаємодоповнюючі методи концептуального і креативного мислення. Для розвитку наукового мислення у аспіранта рекомендується застосовувати запропоновану методологію системної діяльності, засновану на діалектичному об'єднанні емпіричних методів дослідження і математичних абстракцій.

#### Список літератури

1. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер. – [4 изд.] – М. : Альпина Паблишерз, 2015. – 402 с.
2. Бахтияров О. Г. Активное сознание / О. Г. Бахтияров. – М.: Постум. – 2010. – 272 с. – (Серия “Психотехнология и психотехника”).

3. Гегель Г. Энциклопедия философских наук // Г. Гегель Собрание сочинений: в 14 т. Т. 1. – М. : Мысль. – 1975. – 420 с.

4. Горбунов Л. В. Методологія інтерактивного навчання у вищій школі / Л. В. Горбунов, О. В. Звягінцева, В. І. Ворфоломєєва // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки: зб. наук. пр. – 2017. – Вип. 3. – С 143–148.

5. де Боно Э. Шесть шляп мышления / Эдвард де Боно; пер. с англ. А. Захарченко. – СПб.: Питер Паблишинг, 1997 – 256 с. – (Серия “Тренировка ума”)

1. Altshuller, H.S. (2015). Naiti ideyu. Vvedenie v TRYZ - teoriiia resheniia izobretatelskikh zadatch [Find an idea. Introduction to TIPS - the theory of inventive problem solving] (4-th ed.). Moscow: Alpyna Pablysherz [in Russian].

2. Bakhtiiarov, O.H. (2010). Aktivnoe soznanie [Active consciousness]. Moscow: Postum [in Russian].

3. Gegel` G. E`ncziklopediya filosofskikh nauk // G. Gegel` Sobranie sochinenij: v 14 t. T. 1. – М. : My`sl`. – 1975. – 420 s.

4. Horbunov, L.V., Zviahintseva, O.V. & Vorfolomieieva, V.I. (2017). Metodologiiia interaktyvnoho navchannia u vyshchii shkoli [Methodology of Interactive Learning in Higher Education]. Naukovi zapysky Berdianskogo derzhavnogo pedagogichnogo universytetu. Seriiia: Pedagogichni nauky - Scientific notes of the Berdyansk State Pedagogical University. Series: Pedagogical Sciences (3-rd ed.), (pp. 143–148). Berdiansk: Berdyansk State Pedagogical University [in Ukrainian].

5. de Bono, E. (1997). Shest shliap myshleniia [Six Thinking Hats]. (A. Zakharchenko, Trans). Saint Petersburg: Piter Pablyshynh [in Russian].